

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-091717

(43)Date of publication of application : 10.04.1998

(51)Int.Cl.

G06K 7/10  
G06K 7/00

(21)Application number : 08-246735

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 18.09.1996

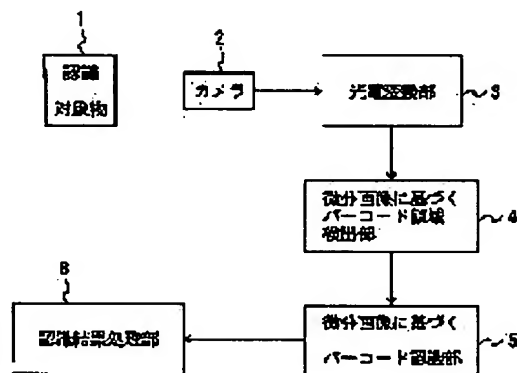
(72)Inventor : KIKO KATSUNOSUKE  
SAKURAGI HIROSHI  
HAYASHI KOJI  
NAKAMURA YOSHIKATSU

## (54) BAR CODE RECOGNIZING DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a bar code recognizing device capable of quickly, stably and highly accurately recognizing a bar code by utilizing the differential picture of the bar code.

**SOLUTION:** The picture information of a bar code written on an object 1 to be recognized is collected by a camera 2 and a photoelectric conversion part 3, a bar code area detection part 4 executes differential processing in the (x) direction or (y) direction of the collected picture information or in both the (x) and (y) directions, the threshold processing and edge detection processing of the differential processing result and feature extraction processing for the existing area of the bar code and a bar code recognizing part 5 executes the picture reconstitution of the bar code based on features in the existing area of the bar code.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-91717

(43)公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 6 K 7/10  
7/00

G 0 6 K 7/10  
7/00

W  
E  
D

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-246735

(22)出願日 平成8年(1996) 9月18日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 喜古 克之助

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝イン

テリジェントテクノロジー株式会社内

(72)発明者 桜木 博司

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝イン

テリジェントテクノロジー株式会社内

(72)発明者 林 浩二

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝イン

テリジェントテクノロジー株式会社内

(74)代理人 弁理士 三澤 正義

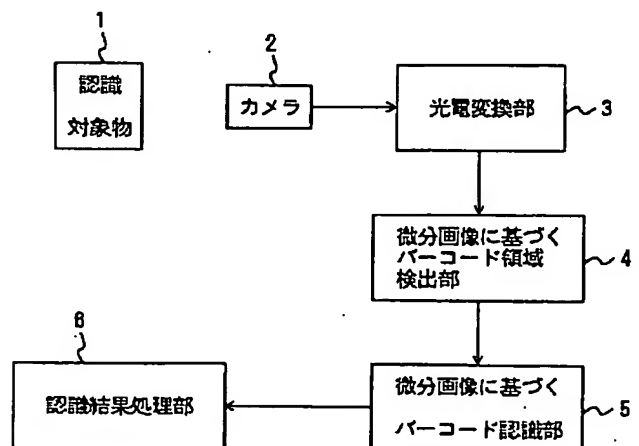
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バーコード認識装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、バーコードの微分画像を利用し、短時間で、安定、かつ、高精度の認識を実現できるバーコード認識装置を提供する。

【解決手段】 カメラ2及び光電変換部3により、認識対象物1に記載されたバーコードの画像情報を収集し、バーコード領域検出部4により、収集した画像情報に対するx方向若しくはy方向からなる又はx方向、y方向の双方からなる微分処理と、この微分処理結果に対する閾値処理、エッジ検出処理を行って、前記バーコードの存在領域に関する特徴抽出処理を行い、バーコード認識部5により、抽出した前記バーコードの存在領域に関する特徴を基にバーコードの画像再構成を行うものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 認識対象物に記載されたバーコードの画像情報を収集するバーコード情報収集手段と、このバーコード情報収集手段により収集した画像情報に対する微分処理を含む前記バーコードの存在領域に関する特徴抽出処理を行うバーコード領域検出手段と、このバーコード領域検出手段により抽出した前記バーコードの存在領域に関する特徴を基に、前記バーコードの画像再構成を行うバーコード認識手段と、を有することを特徴とするバーコード認識装置。

【請求項2】 認識対象物に記載されたバーコードの画像情報を収集するバーコード情報収集手段と、このバーコード情報収集手段により収集した画像情報に対するx方向若しくはy方向からなる又はx方向、y方向の双方からなる微分処理と、この微分処理結果に対する閾値処理、エッジ検出処理を行い、前記バーコードの存在領域に関する特徴抽出処理を行うバーコード領域検出手段と、このバーコード領域検出手段により抽出した前記バーコードの存在領域に関する特徴を基に、前記バーコードの画像再構成を行うバーコード認識手段と、を有することを特徴とするバーコード認識装置。

【請求項3】 認識対象物に記載されたバーコードの画像情報を収集するバーコード情報収集手段と、このバーコード情報収集手段により収集した画像情報に対するx方向若しくはy方向からなる又はx方向、y方向の双方からなる微分処理と、この微分処理結果に対する閾値処理、エッジ検出処理を行って、前記バーコードの存在領域に関する特徴抽出処理を行うバーコード領域検出手段と、このバーコード領域検出手段により抽出した前記バーコードの存在領域に関する特徴を基に、前記バーコードの存在領域の中心線の生成と中心線に直交する方向のコード情報の生成とを行って前記バーコードの画像再構成を行うバーコード認識手段と、を有することを特徴とするバーコード認識装置。

【請求項4】 認識対象物に記載されたバーコードの画像情報を収集するカメラ及び光電変換部からなるバーコード情報収集手段と、このバーコード情報収集手段により収集した画像情報に対するx方向若しくはy方向からなる又はx方向、y方向の双方からなる微分処理を行う微分手段と、この微分手段の微分処理結果に対する閾値処理を行う閾値処理部と、微分手段の微分処理結果に対するエッジ検出処理を行うエッジ方向検出部とからなり、前記バーコードの存在点、エッジに関する特徴抽出処理を行うバーコード領域検出手段と、このバーコード領域検出手段により抽出した前記バーコードの存在点、エッジに関する特徴を基に、前記バーコードの存在領域の中心線の生成と中心線に直交する方向

のコード情報の生成とを行って前記バーコードの画像再構成を行うバーコード認識手段と、を有することを特徴とするバーコード認識装置。

【請求項5】 認識対象物に記載されたバーコードの画像情報を収集するカメラ及び光電変換部からなるバーコード情報収集手段と、このバーコード情報収集手段により収集した画像情報に対するx方向若しくはy方向からなる又はx方向、y方向の双方からなる微分処理を行う微分手段と、この微分手段の微分処理結果に対する閾値処理を行う閾値処理部を供え、前記バーコードの存在点を検出する特徴抽出処理を行うバーコード領域検出手段と、このバーコード領域検出手段により抽出した前記バーコードの存在点に関する特徴を基に、前記バーコードの存在領域の中心線の生成と中心線に直交する方向のコード情報の生成とを行って前記バーコードの画像再構成を行うバーコード認識手段と、を有することを特徴とするバーコード認識装置。

【請求項6】 前記閾値処理部は、前記微分手段の微分処理結果に対する正方向若しくは負方向のいずれか又は双方の閾値処理を行い前記バーコードの存在点を検出する特徴抽出処理を行うものである請求項4又は5記載のバーコード認識装置。

【請求項7】 認識対象物に記載されたバーコードの画像情報を収集するカメラ及び光電変換部からなるバーコード情報収集手段と、このバーコード情報収集手段により収集した画像情報に対するx方向若しくはy方向からなる又はx方向、y方向の双方からなる微分処理を行う微分手段と、この微分手段の微分処理結果に対するエッジ検出処理を行うエッジ方向検出部を備え、前記バーコードのエッジに関する特徴抽出処理を行うバーコード領域検出手段と、前記エッジ方向検出部により抽出した前記バーコードのエッジに関する特徴を基に、前記バーコードの存在領域の中心線の生成と中心線に直交する方向のコード情報の生成とを行って前記バーコードの画像再構成を行うバーコード認識手段と、を有することを特徴とするバーコード認識装置。

【請求項8】 認識対象物に記載されたバーコードの画像情報を収集するカメラ及び光電変換部からなるバーコード情報収集手段と、このバーコード情報収集手段により収集した画像情報に対するx方向若しくはy方向からなる又はx方向、y方向の双方からなる微分処理を行うx方向微分部、y方向微分部からなる微分手段と、この微分手段の微分処理結果に対する正方向、負方向の閾値処理を行う正方向閾値処理部、負方向閾値処理部からなる閾値処理部と、前記微分手段の微分処理結果に対する正負のエッジ検出処理を行うエッジ方向検出部とからなり、正負一対の閾値処理結果により前記バーコードの存在点を抽出し、正負一

対のエッジ検出処理により前記バーコードのエッジに関する特徴抽出処理を行うバーコード領域検出手段と、このバーコード領域検出手段により抽出した前記バーコードの存在点、エッジに関する特徴を基に、前記バーコードの存在領域の中心線を生成する中心線検出部と、生成する中心線に直交する方向のコード情報の生成を行うデコーダとからなり、前記中心線及びコード情報により前記バーコードの画像再構成を行うバーコード認識手段と、  
を有することを特徴とするバーコード認識装置。

【請求項9】 認識対象物に記載されたバーコードの画像情報を収集するカメラ及び光電変換部からなるバーコード情報収集手段と、このバーコード情報収集手段により収集した画像情報に対するx方向若しくはy方向からなる又はx方向、y方向の双方からなる微分処理を行うx方向微分部、y方向微分部からなる微分手段と、この微分手段の微分処理結果に対する正方向、負方向の閾値処理を行う正方向閾値処理部、負方向閾値処理部からなる閾値処理部と、前記微分手段の微分処理結果に対する正負のエッジ検出処理を行うエッジ方向検出部とからなり、正負一対の閾値処理結果により前記バーコードの存在点を抽出し、正負一対のエッジ検出処理により前記バーコードのエッジに関する特徴抽出処理を行うバーコード領域検出手段と、このバーコード領域検出手段により抽出した前記バーコードの存在点、エッジに関する特徴を基に、前記バーコードの存在領域の中心線を生成する中心線検出部と、生成する中心線に直交する方向のコード情報の生成を行うデコーダとからなり、前記中心線及びコード情報により前記バーコードの画像再構成を行うバーコード認識手段と、  
このバーコード認識手段により画像再構成を行ったバーコード情報を出力処理する認識結果処理手段と、  
を有することを特徴とするバーコード認識装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、微分画像を使用したバーコード認識装置に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】 従来、バーコードを認識するバーコード認識装置においては、バーコードの2次元のデジタル画像を収集し、このデジタル画像よりバーコードを認識する際に、何等かの手段で、バーコードの候補領域を求めて、その候補領域に対して多値化された画像、若しくは、その画像から2値化された画像を用いて認識を行うのが一般的である。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来装置の場合、多値画像又は2値画像による認識を行う場合に、多値画像による認識では、画像データを蓄

積する画像メモリの容量が増大し、処理時間が増大するという課題がある。

【0004】 また、2値画像による認識では、高速処理は可能であるが、雑音が増大すると、量子化雑音として顕著に表れ、安定、かつ、高精度の認識が難しいという課題がある。

【0005】 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、バーコードの微分画像を利用し、短時間で、安定、かつ、高精度の認識を実現できるバーコード認識装置を提供する。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に係るバーコード認識装置は、認識対象物に記載されたバーコードの画像情報を収集するバーコード情報収集手段と、このバーコード情報収集手段により収集した画像情報に対するx方向若しくはy方向からなる又はx方向、y方向の双方からなる微分処理と、この微分処理結果に対する閾値処理、エッジ検出処理を行って、前記バーコードの存在領域に関する特徴抽出処理を行うバーコード領域検出手段と、このバーコード領域検出手段により抽出した前記バーコードの存在領域に関する特徴を基に、前記バーコードの画像再構成を行うバーコード認識手段とを有することを基本的構成とする。

【0007】 本発明によれば、バーコード情報収集手段により認識対象物に記載されたバーコードの画像情報を収集し、バーコード領域検出手段により収集した画像情報に対するx方向若しくはy方向からなる又はx方向、y方向の双方からなる微分処理を行い、さらにこの微分処理結果に対する閾値処理、エッジ検出処理を行って、抽出した前記バーコードの存在領域に関する特徴を基に、バーコード認識手段により前記バーコードの画像再構成を行うものである。

【0008】 前記バーコード領域検出手段は、前記バーコードの存在点、エッジの検出処理を行うものである。

【0009】 前記バーコード認識手段は、前記バーコードの存在領域の中心線の生成と、前記中心線に直交する方向のコード情報の生成を行うものである。

【0010】 このようなバーコード認識装置によれば、バーコードの微分画像を利用してその特徴を抽出し、前記バーコードの画像再構成を行うので、従来装置に比べ、処理すべき情報量が少なく、短時間で、安定、かつ、高精度のバーコード認識を実現できる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】 以下に、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0012】 図1は、本発明の実施の形態のバーコード認識装置に関するブロック図を示すものである。

【0013】 このバーコード認識装置は、バーコードが記載された認識対象物1を撮像するカメラ2と、このカメラ2によって撮像されたバーコード画像を電氣的デ

ジタル信号に変換する光電変換部3と、光電変換部3からの電氣的デジタル信号を微分処理して、垂直方向及び水平方向の微分画像を生成する微分画像に基づくバーコード領域検出部4と、このバーコード領域検出部4で生成された微分画像より、その濃度の変化点を捕え、正方向の変化と負方向の変化の対をもって、バーコードの存在を検出し、バーコードの存在を検出した後に、バーコードの存在を検出した方向に垂直な方向からコード情報を認識して表示部又はプリンタ等からなる認識結果処理部6に送る微分画像に基づくバーコード認識部5を具備している。

【0014】前記バーコード領域検出部4においては、バーコード領域において一定周期でブロックが連続する特徴から、生成した微分画像からバーコード領域のブロックを連結して公知の外接矩形座標を算出する方法にてバーコード領域を求め、バーコード認識部5に伝送するようになっている。

【0015】次に、図2を参照して、図1における微分画像におけるバーコード領域検出部4と微分画像に基づくバーコード認識部5の構成及び処理の詳細を説明する。

【0016】図2に示す原画像11は、x方向に記載されたバーコードのx軸に沿った位置における濃度の変化を示した例である。この原画像11の場合、2本のバーコードが存在することを意味している。

【0017】バーコード領域検出部4においては、x方向微分部12により、x方向に展開（記載）されたバーコードのx方向微分を行う。この場合、x方向微分処理は、本技術分野ではよく知られているソーベルフィルタのオペレータを用いるものである。

【0018】このようなx方向微分の結果、原画像11の各位置における濃度の変化は、各位置における変化の大きさに変換される。

【0019】また、バーコード領域検出部4においては、原画像11がy方向に展開されている場合には、x方向微分部12と同様の構成のy方向微分部13を作用させる。

【0020】原画像11の展開方向が不明な場合は、x方向微分部12、y方向微分部13の両方を作用させて、認識結果に応じていずれかを選択する。

【0021】バーコード領域検出部4においては、x方向微分部12、y方向微分部13の各方向微分の結果は、正方向閾値処理部14、負方向閾値処理部15又はエッジ方向検出部16に送られる。

【0022】正方向閾値処理部14では、x方向微分の結果の正の成分だけを特徴として、閾値処理することにより、バコードのx軸上の存在点（図2中のx軸上の点 $\alpha 1$ ）を算出する。

【0023】また、負方向閾値処理部15では、x方向微分の結果の負の成分だけを特徴として、閾値処理する

ことにより、バコードのx軸上の存在点（図2中のx軸上の点 $\alpha 2$ ）を算出する。

【0024】さらに、エッジ方向検出部16は、x方向微分の結果の正負の対のエッジを検出して、その正負の対のエッジの中心をバコードのx軸上の存在点（図2中のx軸上の点 $\beta$ ）とするものである。

【0025】前記バーコード認識部5は、周期に基づく中心線検出部17と、バーコード情報のデコーダ18とを具備している。

【0026】そして、上述した正方向の閾値処理、負方向の閾値処理及びエッジ方向検出処理の各処理結果は、x軸上のバーコードの存在情報として、いずれか、若しくは、全て周期に基づく中心線検出部7に送られる。この中心線検出部7により、前記各存在点（点 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\beta$ ）の周期を求めることにより、その存在を確認でき、これをもって中心線とする。

【0027】バーコード情報のデコーダ18は、中心線1からみて、それぞれの存在点（点 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\beta$ ）の垂直方向にバーコードのコード情報があるので、中心線1から相対位置にあるバーコードの情報をデコード処理して処理結果を認識結果処理部6に送り、表示部により表示したり、プリンタによりプリントアウトする。

【0028】次に、図3乃至図6を参照して、前記バーコード領域検出部4、バーコード認識部5における処理をさらに具体的に説明する。

【0029】図4はバーコードの多値画像を示すものであるが、本実施の形態では、統一的に微分画像を用いているので、図5に示す微分画像を用いる。図5に示す微分画像は、微分画像そのものではなく、微分画像において、認識に必要な情報の存在を示す。即ち、図5で黒で示した位置における情報が認識において必要であり、白で示した位置における情報は不要となる。

【0030】さらに、黒の位置における情報も白の位置における情報も、バーコードを認識している限りにおいては、連続性があることから、図5に示す微分画像は、大幅に圧縮できる。この圧縮した微分画像からバーコードを認識するものである。

【0031】図6に示す画像は、バーコードの認識候補領域の一部を展開した微分特徴を示すものである。この場合、図5に示す微分画像における白の位置における情報は同一であり、黒の位置における情報のみ展開される。

【0032】バーコードの記載方向は、認識候補領域の外接矩形情報より推測できるので、記載方向について、一定周期のバーコードの変化を検出する。

【0033】図6に示す画像の断面の輪郭はその存在線を示している。このバーコードの存在線上からみて、それぞれの存在点の垂直方向にバーコードのコード情報があるので、既述した存在点（点 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\beta$ ）からコード情報の変化点、微分におけるエッジを検出し、その

7

2点間の距離をもって、バーコード情報とする。

【0034】図6の微分特徴の認識は、正負の対をもってバーコードとしている。図4に示す多値画像（多値微分画像）に基づいた（ステップS1）の前記エッジ方向検出部16によるエッジ方向検出処理（ステップS2）により、エッジの正負の方向と、大きさが生成される。認識手法1（ステップS3）では、前記エッジ方向検出処理により検出される正負の対をもってバーコードの存在を認識する。

【0035】一方、前記正負の閾値処理（ステップS4）において、微分のピークから閾値を決定して正負個別に2値化し、正方向微分2値画像（ステップS5）又は負方向微分2値画像（ステップS6）を生成する。

【0036】認識手法2（ステップS7）では、正負いずれかの微分2値画像の一方又はこれらの両方を用いてバーコードの存在を認識する。

【0037】又は、認識手法2（ステップS7）で、正負独立にバーコードの存在を認識し、認識結果を編集してバーコードの存在を認識するするようにしてもよい。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば、微分画像に基き認識を行うことにより、従来のように多値画像で認識を行うより、高速に、また、2値画像で認識を行うより、高精度にバーコードの認識を行うことができる。即ち、認識対象画像を微分画像とすることにより、高速かつ高精度にバーコードを認識することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

8

【図1】本発明の実施の形態のバーコード認識装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態のバーコード認識装置におけるバーコード領域検出部及びバーコード認識部の構成及び処理状態を示す説明図である。

【図3】本実施の形態のバーコード認識装置におけるバーコード認識処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】本実施の形態に適用する多値画像の例を示す図である。

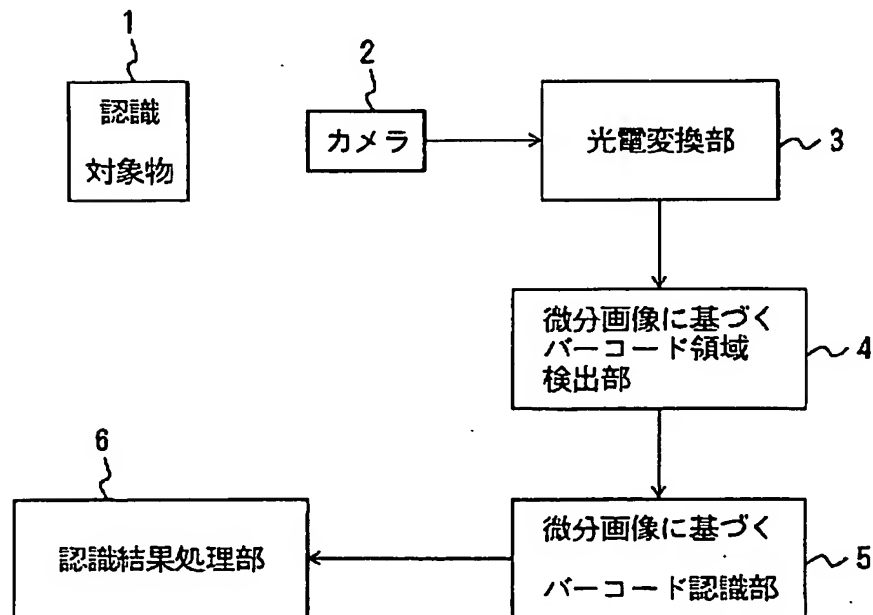
10 【図5】本実施の形態に適用する微分画像の例を示す模式図である。

【図6】本実施の形態に適用するバーコード画像の微分処理の特徴抽出画像を示す模式図である。

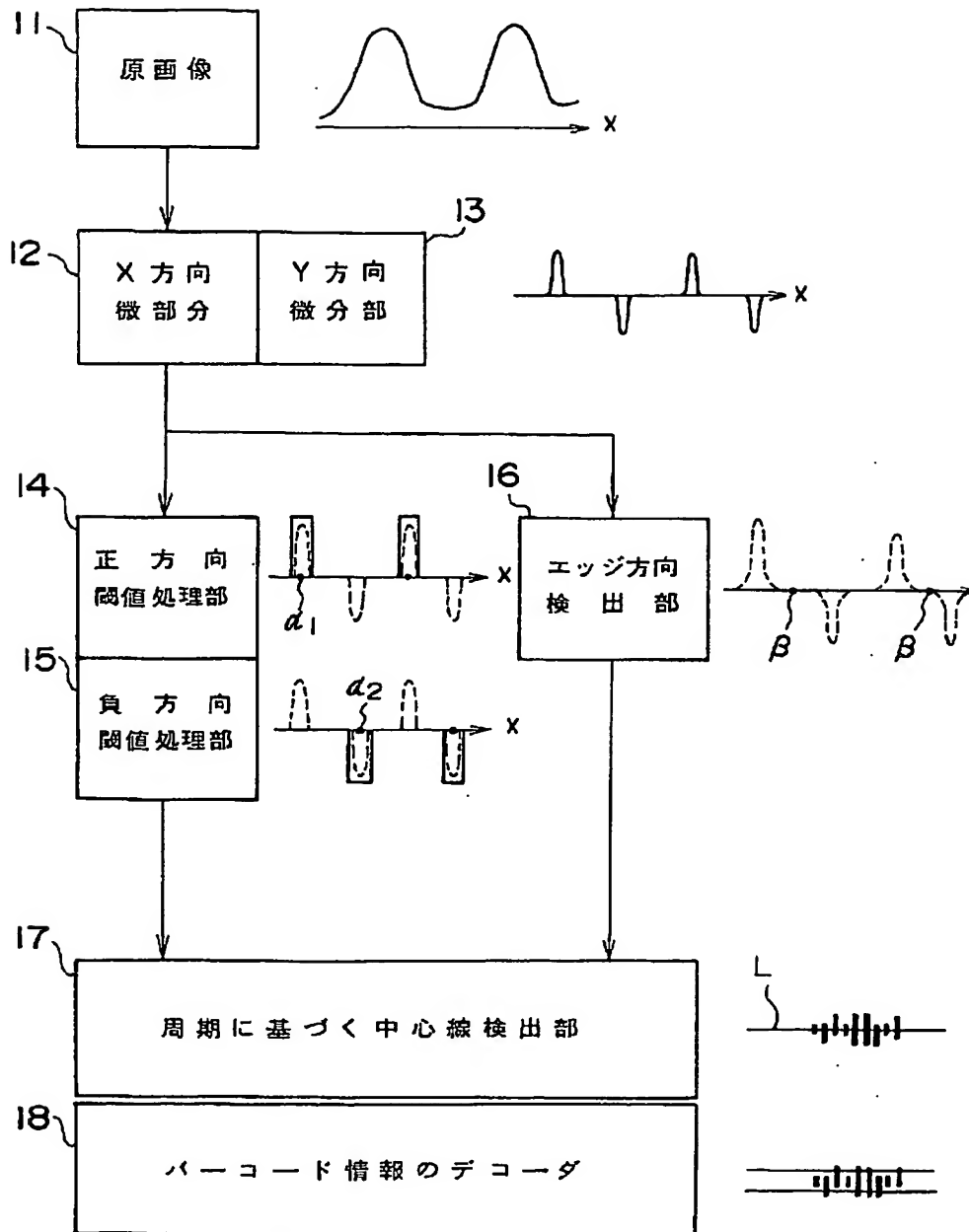
【符号の説明】

- 1 認識対象物
- 2 カメラ
- 3 光電変換部
- 4 バーコード領域検出部
- 5 バーコード認識部
- 6 認識結果処理部
- 12 x方向微分部
- 13 y方向微分部
- 14 正方向閾値処理部
- 15 負方向閾値処理部
- 16 エッジ検出部
- 17 中心線検出部
- 18 デコーダ

【図1】



【図2】



【図4】



(多価口値)

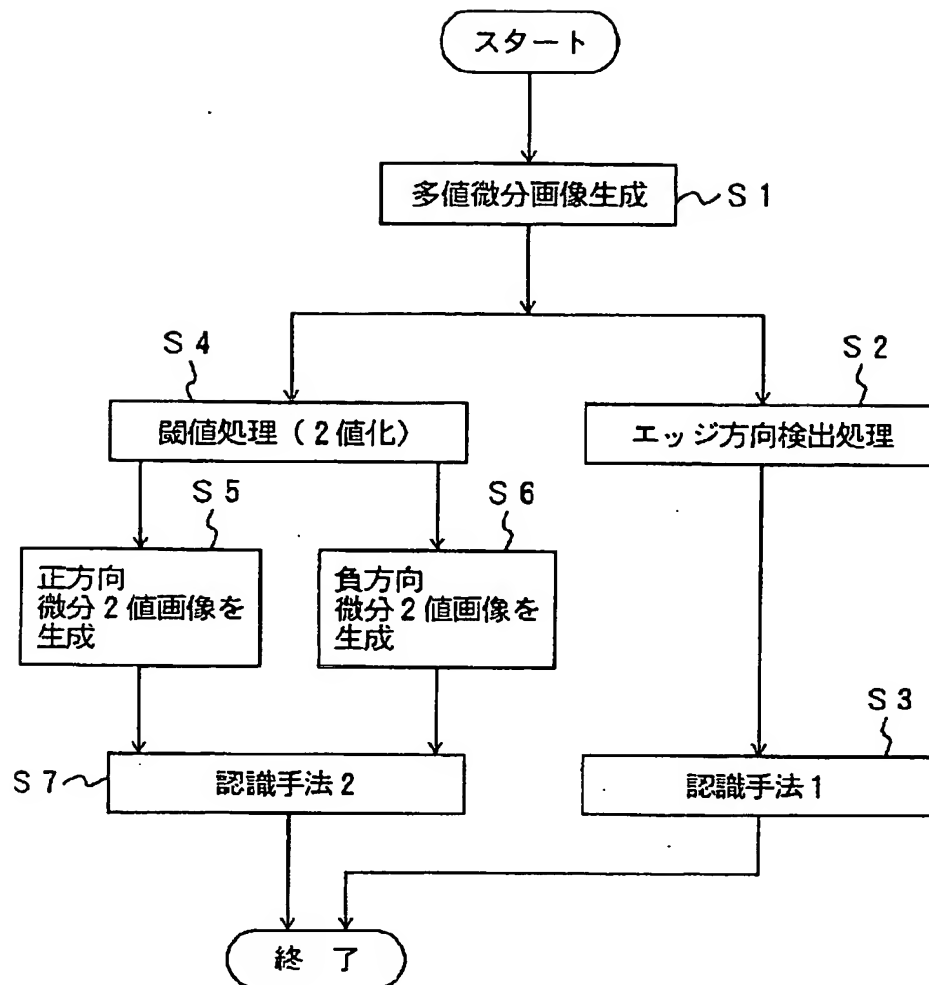
【図5】



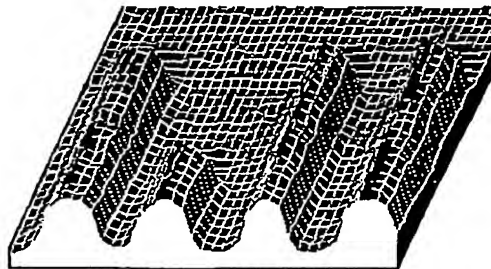
(検分画像)



【図3】



【図6】



(特徴抽出画像)

フロントページの続き

(72)発明者 中村 好勝

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝イン  
テリジェントテクノロジー株式会社内